

اسداله متاجی^۱ و خسرو ثاقب طالبی^۲

a_mataji2000@yahoo.com :

چکیده

مراحل تحولی و تعدد آنها در نتیجه تغییرات ساختار توده که ناشی از رشد و مراحل رویشی توده‌های جنگلی می‌باشد، مشخص می‌گردند. در هر جنگل طبیعی بر اساس مشخصات ظاهری درختان و ساختار توده، مراحل تحولی مختلف قابل تشخیص است. شناخت مراحل تحولی و روند پویایی این امکان را فراهم می‌سازد که دخالت‌های جنگل‌شناسی مناسبی را اتخاذ نمود تا اصل استمرار تولید و پایداری جنگل حفظ شود. این مطالعه نیز با هدف بررسی ساختار توده‌های طبیعی و روند تحول آنها در دو راشستان مختلف در جنگلهای طبیعی، در سری چلیبر جنگل آموزشی - پژوهشی دانشگاه تهران واقع در خیرودکنار نوشهر انجام گرفته است. در هر کدام از این جوامع، مراحل تحولی و ساختار آنها مورد بررسی قرار گرفت که برای انجام آن در قطعات نمونه یک هکتاری مشخصه‌های کمی و کیفی مورد اندازه گیری قرار گرفتند. نتایج حاصل از این بررسی نشان می‌دهد که کلیه مراحل تحولی (اولیه، اپتیمال و تخریب) در جامعه *Rusco - Fagetum* قابل تشخیص بوده ولی مرحله اپتیمال در جامعه *Carpineto-Fagetum* به مفهوم واقعی تحقق نیافته که این مسئله می‌تواند به دلیل حضور گونه‌های با سرشت اکولوژیک و دیرزیستی متفاوت باشد که فراوانی قابل توجهی در عرصه دارند. جامعه *Carpineto - Fagetum* در مقایسه با جامعه *Rusco - Fagetum* در کلیه مراحل تحولی به لحاظ مشخصه‌های کمی جنگل‌شناسی، در ردیف پایین‌تری قرار دارد. بنابراین می‌توان پایداری بیشتری را برای توده‌های استقرار یافته در جامعه *Rusco - Fagetum* مد نظر قرار داد. این پایداری بیشتر متأثر از طول روند تحول است، چرا که این روند متأثر از آمیختگی و دیرزیستی گونه‌ها می‌باشد که در جامعه *Rusco - Fagetum* به‌ویژه در توده‌های خالص از این جامعه، روند تحولی طولانی‌تر می‌باشد و این امر می‌تواند در الگوی مدیریت و بهره‌برداری از عرصه تأثیرگذار باشد.

واژه‌های کلیدی: مراحل تحولی، جوامع گیاهی، راش شرقی، جنگلهای طبیعی.

مقدمه

اصول نزدیک به طبیعت، وظایف چندگانه جنگل از قبیل: تعادل اکولوژیک و برآورد نیازهای اقتصادی - اجتماعی را تضمین می‌نماید (Korpel, 1982). بنابراین برای مدیریت مناسب جنگلها داشتن آگاهی از اصول رشد، تکامل و چگونگی ساختار طبیعی ضروری می‌باشد و با مطالعه توده‌های طبیعی می‌توان نحوه محصول دهی و زادآوری طبیعی رویشگاههای مختلف را شناسایی نمود و از بین

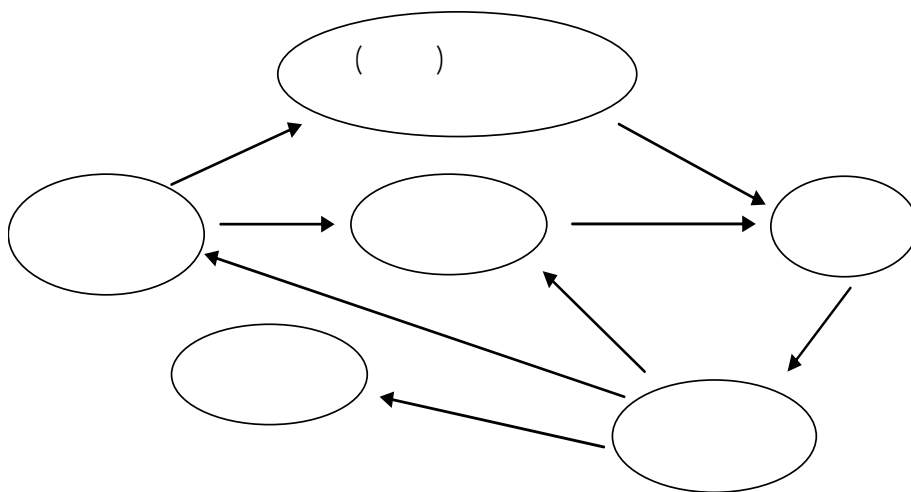
مطالعه ساختار توده‌های طبیعی و همچنین شناخت مراحل تحولی و روند پویایی در جنگلهای بکر این امکان را فراهم می‌سازد که با توجه به پتانسیل رویشگاه و با کاربرد دانش جنگل‌شناسی نزدیک به طبیعت، روش مناسبی را اتخاذ نمود تا اصل استمرار تولید و پایداری جنگل حفظ شود. چرا که بکارگیری روشهای همگام با

بررسی‌های انجام شده در جنگلهای بکر (Korpel, 1995) نشان می‌دهد که در توده‌های طبیعی سه مرحله تکاملی اصلی قابل تفکیک است. این مراحل خود متشکل از فازهای مختلفی بوده که عبارتند از: مرحله اولیه یا مرحله رشد ارتفاعی سریع (Initial stage)، مرحله اپتیمال (Optimal stage) و مرحله تخریب (Decay stage).

Leibundgut (1993) نیز فازهای تحولی و تکاملی مختلفی را در جنگلهای بکر و طبیعی عنوان می‌نماید (شکل ۱). نکته قابل توجه این که چرخه تکاملی ذکر شده، در هر بخشی از جنگل حادث می‌شود که نتیجه آن جابجایی موزاییکی فازهای تکاملی است و مساحت هر فاز تقریباً با طول دوره مربوط به آن ارتباط مستقیم دارد (Emborg et al., 2000). بر اساس نظریه Emborg et al. (2000) فازهای تحولی در جنگلهای طبیعی شامل فاز تجدیدحیات یا نوسازی (Innovation phase)، فاز تشکیل توده (Aggradation regeneration)، فاز بلوغ (Early Biostatic (mature) phase)، فاز مسن شدن (Late Biostatic (ageing) phase) و فاز تخریب (Degradation (degrading) phase) می‌باشد.

توده‌ها، توده جنگلی با سیمای اپتیمم را بعنوان «معیار سیمای جنگل» انتخاب کرد (اصلی و ندیالکوف، ۱۳۵۰). نکته قابل ذکر این است که پایداری مراحل تکاملی و تعداد آنها بوسیله تغییرات ساختار توده در نتیجه رشد و مراحل خود تنظیمی مشخص می‌گردند و در هر جنگل طبیعی براساس مشخصات ظاهری درختان و صفات ساختاری توده مراحل تکاملی مختلف قابل تشخیص است.

از دیدگاه امانی و حسنی (۱۳۷۶) اصولاً مراحل تحولی مشخص در سطوح بزرگ در جنگلهای طبیعی قابل تفکیک نبوده، زیرا در توده‌های جنگلی دانه‌زاد ناهمسال، مراحل رویشی (نهال، شل، خال، تیرک و دار) به صورت تفکیک شده وجود ندارد. چنین حالتی (وجود مراحل رویشی به صورت تفکیک شده) در جنگلهای تحت مدیریت دانه‌زاد همسال قابل مشاهده است. نکته دیگر این که اساساً ساختار جنگلهای ناهمسال، شامل چهار تیپ: دانه‌زاد ناهمسال در مرحله زادآوری، دانه‌زاد ناهمسال در مرحله اپتیمال، مرحله پیرشدن و منظم شدن و مرحله تخریب و جوان شدن می‌باشد. اگرچه به نظر نگارندگان، تعیین مراحل تحولی در توده‌های دانه‌زاد ناهمسال، ارتباط مشخصی با مراحل رویشی مورد نظر در توده‌های همسال ندارد.



شکل ۱- فازهای تحولی و تکاملی در توده بکر بر اساس تحولات طبیعی (Leibundgut, 1993)

مرحله اپتیمال تنها معادل ۲۰ درصد سطح کل می باشد و در طول این سه دهه تنها در دو ناحیه از کل منطقه جابجایی موزاییکی مراحل تحولی صورت گرفته است.

در بررسی دیگر که در قالب طبقه بندی رویشگاه بر اساس وضعیت ساختار و روند پویایی توده های طبیعی در جنگل خیرودکنار نوشهر صورت گرفت، مشخص گردید که توده های مورد مطالعه عمدتاً دارای ساختار ناهمسال نامنظم بوده (متاجی، ۱۳۷۸؛ فلاح، ۱۳۷۹) و به لحاظ پویایی و روند تکاملی از فاز اپتیمال دور بوده و در حال گذر از فاز تخریب و شروع فاز تجدید حیات می باشند (متاجی، ۱۳۷۸).

دلفان ابادری و همکاران (۱۳۸۳) در بررسی مراحل تحولی و روند پویایی در جنگلهای دست نخورده راش در منطقه کلاردشت سه مرحله تحولی اصلی (مرحله صعود و افزایش، مرحله اپتیمال و مرحله تخریب) را مشخص نمودند که هر یک از این مراحل خود از یک تا چند فاز تحولی تشکیل شده اند. بر اساس این مطالعه، بیشترین فراوانی تعداد در هکتار در مرحله تحولی اپتیمال و کمترین آن در مرحله تحولی تخریب مشاهده گردید. این بررسی نشان داد که سیکل توالی در جنگلهای طبیعی منطقه کلاردشت در حدود ۲۰۰ تا ۲۳۰ سال طول می کشد.

بنابراین با توجه به موارد یاد شده، به منظور مدیریت مناسب جنگلهای، بررسی و شناخت اصول رشد، تکامل و چگونگی ساختار طبیعی (تحت تأثیر عوامل محیطی) ضروری بوده (Emborg, 1996) و شناسایی خصوصیات سیمای توده جنگلهای طبیعی در رأس آنها قرار دارد (اصلی و ندیالکوف، ۱۳۵۰). تحقیق حاضر نیز با هدف بررسی الگوی تغییرات روند تحولی در دو جامعه گیاهی مختلف (راشستانهای خالص و آمیخته با ممرز) در جنگلهای راش شرقی انجام شده است.

(Leibundgut 1993) در مورد روش مطالعه ساختار جنگلهای بکر، این گونه بیان می کند که تشخیص و تشریح فازهای تحولی در توده مورد مطالعه اهمیت قابل ملاحظه ای دارد و بایستی آمیختگی درختان، اشکوب بندی، موجودی حجمی، وضعیت تاج پوشش و همچنین روند پویایی و تحول توده ها مورد بررسی قرار گیرند. او بر اساس ویژگی هایی که در توده های بکر مشاهده نمود، فازهای تحولی مختلفی را با عنوانهای فاز اپتیمال، فاز مسن شدن، فاز تخریب، فاز تجدید حیات، فاز تک گزینی، فاز جنگل جوان و فاز جنگل همسال در مرحله رویشی تیر مشخص نمود.

Watt (1925 & 1947) یک مدل قابل تصور از سیکل تکاملی جنگل که جابجایی موزاییکی (Shifting musaic) پیوسته بین فازها را تشریح می نماید، ارائه نمود. وی ایجاد حفره و به وجود آمدن زادآوری در این حفره ها را مرحله آغازین هر سیکل می داند و اشاره می کند به این که چنین پویایی سیکلی در هر بخشی از جنگل اتفاق می افتد.

در این زمینه تحقیقاتی با عنوان پویایی جنگلهای خالص راش در بخش غربی فرانسه (Faile et al., 1984; Koop & Hilgen, 1987) و جنگلهای مخلوط در اروپای مرکزی (Korpel, 1982; Mayer & Neumann, 1981; Emborg, 1996) گرفته که مفهوم چرخه موزاییکی را به خوبی تشریح می نماید و به ارتباط بین طول دوره و میزان مساحت هر فاز اشاره می نماید، از جمله این موارد می توان به مطالعه کورپل اشاره نمود.

در زمینه شناخت مراحل تحولی و روند پویایی در جنگلهای بکر، Korpel (1995) مطالعات جامعی را در طی سالهای ۱۹۶۳ تا ۱۹۹۳ در یک جنگل بکر در اسلوواکی انجام داد. کورپل وضعیت توده های جنگل یاد شده را در قطعات نمونه نیم تا یک هکتاری بررسی نمود و متوجه شد که عمده سطح منطقه را به لحاظ مراحل تحولی، مرحله تخریب تشکیل می دهد؛ در حالی که سهم

مواد و روشها

به منظور انجام این تحقیق بخش شمالی سری چلیبر (چهارمین بخش تحت مدیریت دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران) انتخاب گردید که دارای وسعتی معادل ۷۰۰ هکتار بوده و از شمال به یال جنوبی جنگلهای چلندر و بخشی از سری گرازین، از جنوب به رودخانه تاشه زه، از شرق به جنگلهای کجور و از غرب به مرز بخش گرازین محدود است. دامنه ارتفاعی در کل سری از ۷۵۰ تا ۱۷۵۰ متر متغیر بوده که در نیمه شمالی (منطقه مورد بررسی)، حداکثر ارتفاع به ۱۴۵۰ متر می‌رسد. بر اساس گزارش ایستگاه کلیماتولوژی نوشهر و با توجه به گرادیان بارش، میزان بارندگی سالانه در منطقه مورد مطالعه ۱۴۱۰-۱۳۶۰ میلیمتر بوده که حداقل آن در تیرماه و حداکثر آن در مهرماه است. به لحاظ زمین‌شناسی، در منطقه خیرودکنار تشکیلات دورانهای مختلف دیده می‌شود، از دوران پرمین تشکیلات نسن حضور دارد که قدیمی‌ترین تشکیلات محسوب می‌شوند. از رسوبات دوران دوم سازندهای تریاس، الیکا، ژوراسیک و کرتاسه و از تشکیلات دوران چهارم رسوباتی متشکل از کنگلومرا و آبرفت‌های رودخانه‌ای می‌باشد که در حاشیه دریای خزر و در تمام منطقه مازندران گسترش دارند (سرمیدیان و جعفری، ۱۳۸۰).

بیشتر خاکهای تشکیل دهنده منطقه مورد مطالعه که در اثر هوازدگی سنگهای آهکی حاصل شده‌اند از تیپ منطقه‌ای بوده و در تکامل آنها، پوشش گیاهی نقش قابل توجهی دارد. به طور کلی در منطقه خیرودکنار چهار رده اصلی خاک مشاهده می‌شود که شامل انتی‌سولها، اینسپتی‌سولها، مولی‌سولها و آلفی‌سولها می‌باشد. در سری چلیبر (منطقه مورد مطالعه) خاکهای خاکستری - قهوه‌ای پدزولیک، گلی‌سول هوموسی، ریگوسول حضور دارند (سرمیدیان و جعفری، ۱۳۸۰). به لحاظ پوشش گیاهی، مهمترین تپه‌های جنگلی موجود در سری چلیبر که سطح

قابل ملاحظه‌ای را تشکیل می‌دهند، شامل راش - ممرز، راش خالص، راش - توسکا، راش - پلت و بلوط - ممرز می‌باشد (ساجدی، ۱۳۸۱).

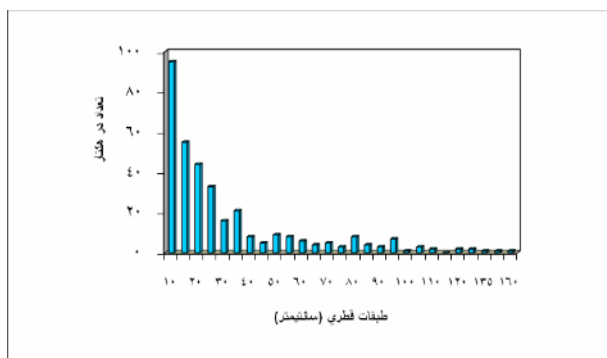
به منظور مطالعه مراحل تحولی، از بررسیهای متعددی که در نقاط مختلف انجام شده بود و همچنین مشخصه‌هایی که (Korpel 1982 & 1995) و (Emborg et al., 2000) در زمینه الگوی ساختار مراحل و فازهای تحولی در مورد جنگلهای بکر و طبیعی ارائه نمودند، استفاده شد. برای این منظور در دو جامعه گیاهی راش شرقی (*Rusco-Fagetum, Carpineto-Fagetum*) که در منطقه مورد مطالعه پس از بررسیهای فیتوسوسیولوژیک مشخص شده بودند (متاجی، ۱۳۸۱)، با انجام جنگل گردشیهای متعدد عرصه‌هایی برای مطالعه انتخاب شدند؛ با این پیش فرض که این عرصه‌ها بایستی مشخصه‌های ذکر شده در زمینه مراحل تحولی را دارا می‌بودند.

با توجه به تحقیقات به نسبت مشابهی که در زمینه سیمای ظاهری توده‌های طبیعی و سیکل توالی انجام شده بود (اسلامی، ۱۳۷۹؛ فلاح، ۱۳۷۹؛ دلفان ابادزی، ۱۳۸۱؛ Korpel, 1982 & 1995; Sagheb-Talebi & Schuetz, 2002) بهترین ابعاد قطعه نمونه برای بررسی ساختار ۰/۷۵ تا یک هکتار توصیه شده بود. در این بررسی نیز برای مطالعه مراحل مختلف تحولی و ساختار آنها، با توجه به این که دو جامعه گیاهی در منطقه مشخص گردید، تعداد ۶ قطعه نمونه یک هکتاری مربع شکل به ابعاد ۱۰۰×۱۰۰ متر انتخاب شدند، به طوری که هر کدام از مراحل تحولی را بتوان در جوامع مورد ارزیابی قرار داد. همچنین به منظور ارائه پروفیل ساختار عمودی و افقی در مراحل تحولی، نواری به ابعاد ۱۰×۱۰۰ متر در داخل قطعات نمونه پیاده شدند. در هر قطعه نمونه برای کلیه درختان با قطر برابر سینه بیش از ۷/۵ سانتیمتر، مشخصه‌هایی چون گونه، قطر برابر سینه، ارتفاع کل، ارتفاع تاج، قطر تاج و ارتفاع تنه مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند.

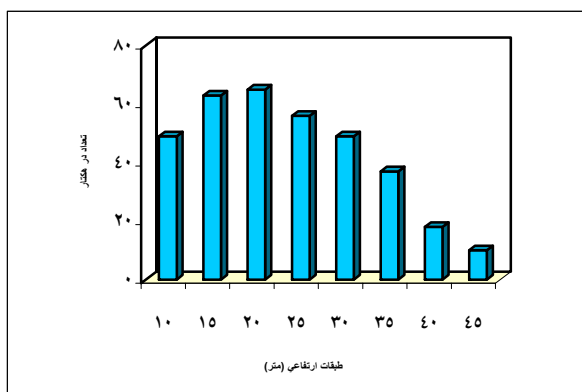
نتایج

Rusco - Fagetum

بر اساس نمودار پراکنش تعداد در طبقات قطری (شکل ۲)، بیشترین فراوانی تعداد مربوط به طبقه قطری ۱۰ (۹۵ اصله در هکتار) و کمترین فراوانی تعداد مربوط به طبقات قطری ۱۳۵ تا ۱۶۰ سانتیمتر می‌باشد. به‌طور کلی نمودار پراکنش تعداد برای کل گونه‌ها دارای شیب تندی در طبقات قطری پایین بوده که مقادیر محاسبه شده ضریب چولگی ($Skewness = ۱,۸۴$) و ضریب پخی ($Kurtosis = ۳,۱۳$) می‌تواند این وضعیت را تأیید نماید و نشان دهد که منحنی پراکنش دارای چولگی به راست است. با توجه به این‌که بیشترین فراوانی در کلاسه ۱۰ تا ۳۵ سانتیمتر (۲۴۳ اصله در هکتار یا بیش از ۷۰ درصد فراوانی) قرار دارد، در نهایت می‌تواند توده مورد مطالعه را تأیید نماید و نشان دهد که منحنی پراکنش دارای چولگی به‌راست است. با توجه به این‌که بیشترین فراوانی در کلاسه ۱۰ تا ۳۵ سانتیمتر (۲۴۳ اصله در هکتار یا بیش از ۷۰ درصد فراوانی) قرار دارد، در نهایت می‌توان توده مورد مطالعه را یک توده ناهمسال با حضور قابل‌توجه پایه‌ها در کلاسه کم‌قطر (کمتر از ۳۵ سانتیمتر) دانست. نمودار پراکنش تعداد در طبقات ارتفاعی تقریباً تمایل به‌سمت منحنی نرمال داشته (شکل ۳)، با این توضیح که اندکی به‌سمت راست چولگی دارد، مقادیر ضریب چولگی ($Skewness = ۰,۳۸$) و ضریب پخی ($Kurtosis = - ۰,۷$) می‌تواند این مورد را تأیید نمایند. بنابراین نظر به این‌که بیش از ۵۰ درصد گونه‌ها به‌لحاظ فراوانی در طبقه ارتفاعی ۱۰ تا ۲۰ متر قرار دارند می‌توان توده را یک توده ناهمسال دانست که به‌سمت دو یا سه اشکوبه شدن می‌تواند تمایل داشته باشد. البته بروز چنین حالتی برای توده‌ای که بیش از ۸۰ درصد فراوانی مربوط به یک گونه می‌باشد چندان دور از انتظار نمی‌باشد.



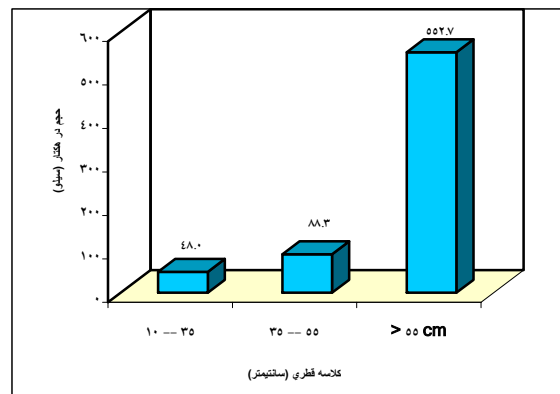
شکل ۲- نمودار فراوانی تعداد در طبقات قطری در قطعه نمونه ۱



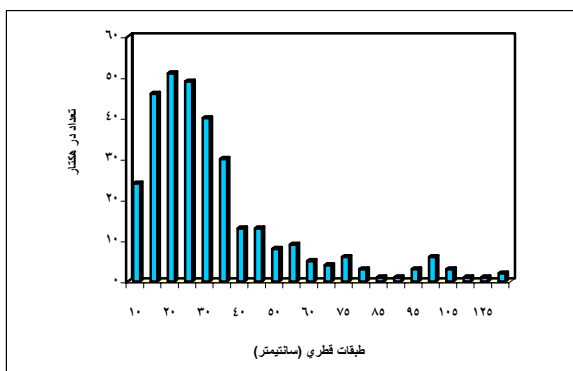
شکل ۳- نمودار فراوانی تعداد در طبقات ارتفاعی در قطعه نمونه ۱

موجودی حجمی در توده زیاد بوده و بیش از ۶۸۹ سیلو در هکتار برآورد شده که از این میزان، ۶۲۴ سیلو (۹۰ درصد موجودی سرپا) مربوط به گونه راش می‌باشد. نکته قابل ذکر این‌که بیشترین حجم مربوط به کلاسه قطری بیشتر از ۵۵ سانتیمتر (کلاسه قطور) است (شکل ۴). شکل ۵ نشان می‌دهد که درختان با ابعاد مختلف در توده وجود داشته و تجدید حیات هنوز در قالب لکه‌های زادآوری استقرار پیدا نکرده است. با توجه به این‌که عمده حفره‌های ایجاد شده برای استقرار تجدید حیات در منطقه مورد مطالعه (در جوامع مورد بررسی) ۵-۳ آر بوده، فضای خالی قابل مشاهده در تصویر ساختار افقی می‌تواند بیانگر این قضیه باشد که هنوز فضای مناسبی برای استقرار تجدید حیات فراهم نشده است.

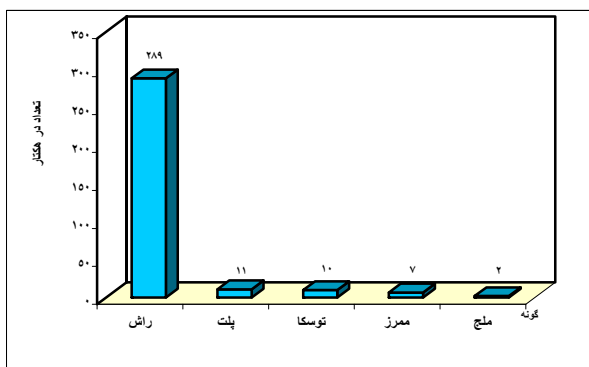
بیشترین فراوانی در کلاسه قطری ۱۰ تا ۳۵ سانتیمتر به تعداد ۲۱۰ اصله در هکتار (۶۶ درصد کل درختان) و کمترین فراوانی در کلاسه قطری بیشتر از ۵۵ سانتیمتر به تعداد ۳۶ اصله (۱۱٫۳ درصد کل درختان) می باشد (شکل ۸). مقادیر آماره‌هایی چون ضریب چولگی ($Skewness = ۱٫۹۹$) و ضریب پخی ($Kurtosis = ۰٫۱۳۷$) تمرکز فراوانی تعداد را در محدوده طبقه قطری ۱۰ تا ۳۵ سانتیمتر تأیید می نماید، با این توضیح که منحنی پراکنش کمی به سمت راست چولگی دارد. نکته قابل توجه این که نزدیک به ۹۰ درصد پایه‌ها در دو کلاسه قطری اول (۱۰ تا ۳۵ و ۳۵ تا ۵۰ سانتیمتر) قرار دارند که می تواند بیانگر میانسال بودن توده باشد.



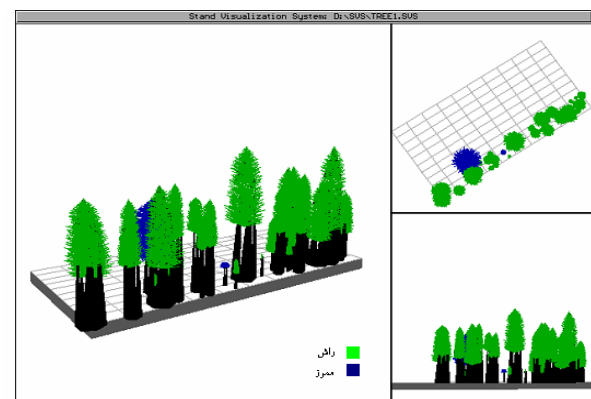
شکل ۴- نمودار حجم در هکتار به تفکیک کلاسه‌های قطری در قطعه نمونه ۱



شکل ۶- نمودار فراوانی تعداد در طبقات قطری در قطعه نمونه ۲



شکل ۷- نمودار فراوانی تعداد در هکتار به تفکیک گونه در قطعه نمونه ۲



شکل ۵- پروفیل ساختار عمودی و افقی در قطعه نمونه ۱

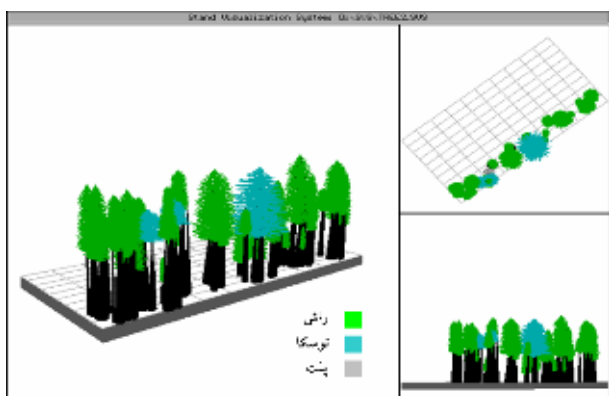
Rusco - Fagetum

با توجه به نمودار فراوانی در طبقات قطری (شکل ۶)، بیشترین تعداد مربوط به طبقه قطری ۲۰ سانتیمتر با ۵۱ اصله در هکتار و کمترین تعداد متعلق به طبقه قطری ۱۱۰ و ۱۲۵ سانتیمتر با فراوانی یک اصله در هکتار می باشد. دامنه حضور طبقات قطری مختلف می تواند بیانگر ناهمسانی توده مورد مطالعه باشد.

در این توده گونه راش با فراوانی ۲۸۹ اصله در هکتار (۹۰ درصد کل درختان) و گونه ملج با فراوانی ۲ اصله در هکتار (۰٫۶ درصد کل درختان) به ترتیب بیشترین و کمترین فراوانی را دارا می باشند (شکل ۷). بنابراین چنین توده‌ای را می توان یک توده ناهمسال خالص دانست که به لحاظ پراکنش تعداد در هکتار در کلاسه‌های قطری،

گونه غالب در عرصه حکم فرماست، بروز چنین شرایطی امکان پذیر بوده و در نتیجه رقابت نوری بین درختان نهایی از توده یک تا دو اشکوبه به وجود آمده است.

موجودی حجمی در توده زیاد بوده و به میزان ۵۳۹ سیلو در هکتار می باشد که از این مقدار ۴۱۱/۶ سیلو (۷۶ درصد موجودی سرپا) متعلق به گونه راش است. تصویر ساختار (شکل ۱۰) نشان می دهد که توده مورد مطالعه تقریباً دو اشکوبه است؛ چرا که عمده درختان موجود در آن در یک طبقه ارتفاعی میانی قرار گرفته و بخش دیگر عمدتاً در طبقه پایین حضور دارند که به تدریج در حال حذف شدن است. فراوانی تعداد در طبقات ارتفاعی می تواند مؤید این مورد باشد. فضای بین تاج درختان در برخی از قسمتهای تصویر افقی قابل مشاهده است، ولی به میزانی نمی باشد که تجدید حیات بتواند استقرار یابد و با توجه به این که عمده درختان در طبقات قطری متوسط و در یک اشکوب قرار گرفته اند، دیری نمی گذرد که این فضای بین تاج پوشش درختان به سرعت بسته شود و در چنین شرایطی موجودی درختان به میزان قابل توجهی افزایش می یابد.

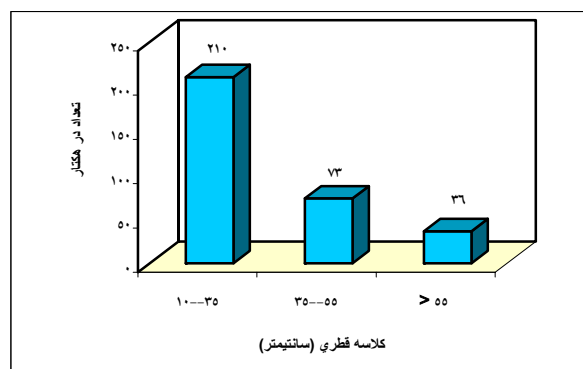


شکل ۱۰- پروفیل ساختار عمودی و افقی در قطعه نمونه ۲

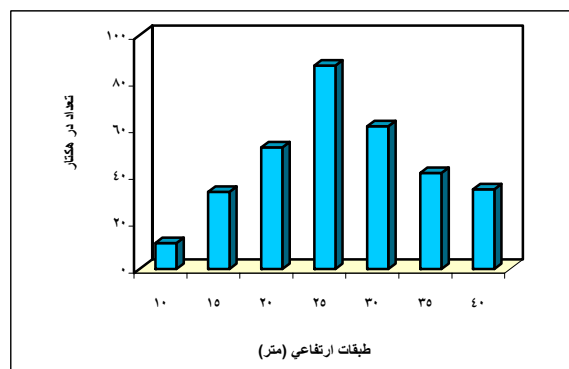
Rusco – Fagetum

بر اساس نمودار فراوانی تعداد (شکل ۱۱) بیشترین فراوانی در طبقات قطری اولیه موجود بوده ولی به طور کلی نمودار پراکنش از یک روند کم شونده تبعیت نمی کند. در

بر اساس نمودار پراکنش در طبقات ارتفاعی (شکل ۹) بیشترین فراوانی در طبقه ارتفاعی ۲۵ متر به میزان ۸۷ اصله در هکتار (تقریباً ۳۰ درصد کل درختان) و کمترین فراوانی مربوط به طبقه ارتفاعی ۱۰ متر به میزان ۱۱ اصله در هکتار (۳/۴ درصد کل درختان) می باشد. همچنین می توان بیان نمود که عمده فراوانی در طبقات ارتفاعی میانی قرار داشته و منحنی پراکنش با چولگی بسیار کم به سمت چپ، تقریباً شبیه به منحنی نرمال می باشد. تمرکز بیش از ۲۰۰ اصله (۶۳ درصد از کل درختان) در محدوده ارتفاعی ۲۰ تا ۳۰ متر و همچنین مقدار آماره های چون ضریب چولگی ($Skewness = -0,008$) و ضریب پخی ($Kurtosis = 4,23$) این مورد را تأیید می نماید.



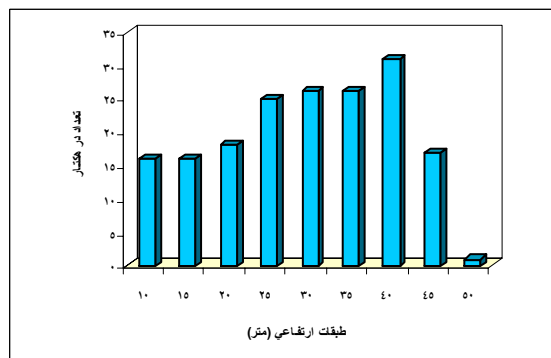
شکل ۸- نمودار تعداد در هکتار به تفکیک کلاسه قطری در قطعه نمونه ۲



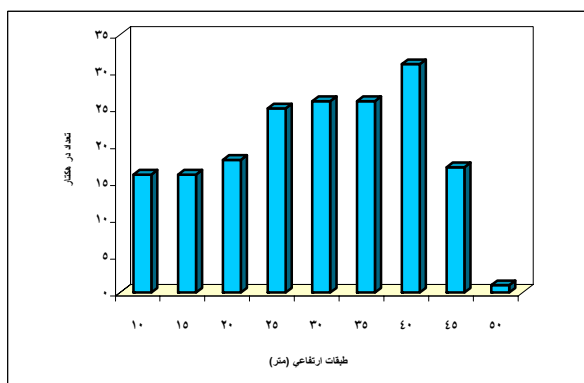
شکل ۹- نمودار فراوانی تعداد در طبقات ارتفاعی در قطعه نمونه ۲

بنابراین در توده ای که خالص (راش با فراوانی ۲۹۷ اصله در هکتار یا ۹۰ درصد کل درختان) بوده و تنها یک

تمركز فراوانی در طبقات ارتفاعی بالا را نشان می‌دهد. نمودار پراکنش تعداد در طبقات ارتفاعی از الگوی کم شونده فاصله داشته و دارای چولگی به سمت چپ می‌باشد. بدین مفهوم که با افزایش طبقات ارتفاعی بر تعداد پایه‌ها افزوده می‌گردد و مقادیر آماره‌هایی چون ضریب چولگی ($Skewness = -0.23$) و ضریب پخی ($Kurtosis = -1$) چنین وضعیتی را توجیه می‌نماید. به لحاظ حجم در هکتار، بیشترین حجم در طبقه قطور (قطرهای بیشتر از ۵۵ سانتیمتر) بوده که به میزان ۴۳۳/۱ سیلو (۸۰ درصد حجم کل درختان) می‌باشد و کمترین میزان حجم در طبقه قطری ۱۰ تا ۳۵ سانتیمتر دیده می‌شود (شکل ۱۴).



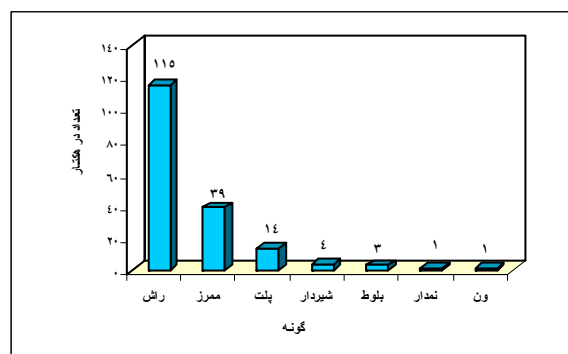
شکل ۱۳- نمودار فراوانی در طبقات ارتفاعی در قطعه نمونه ۳



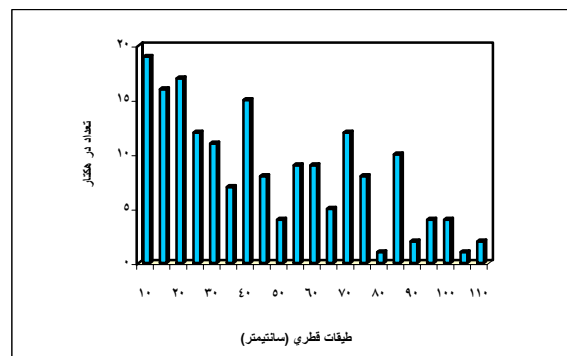
شکل ۱۴- نمودار حجم در هکتار به تفکیک کلاسه قطری در قطعه نمونه ۳

در این توده، فراوانی تعداد در واحد سطح کم بوده و تصویر ساختار افقی (شکل ۱۵) وجود فضاهایی را در بین تاج درختان نشان می‌دهد. این حفره‌ها محل استقرار

ابتدا با شیب نسبتاً زیاد کاهش یافته و بعد در طبقات قطری بیشتر، افزایش نشان داده و دارای چندین ماکزیمم می‌باشد. مقادیر آماره‌های ضریب چولگی ($Skewness = 0.51$) و ضریب پخی ($kurtosis = -0.83$) نشان می‌دهد که منحنی پراکنش دارای چولگی کم به سمت راست بوده و فراوانی تعداد در عمده طبقات قطری تفاوت محسوسی را دارا نمی‌باشند. این مورد خود می‌تواند دلیلی بر تراکم پایه‌های قطور در توده باشد. از مجموع ۱۷۶ اصله، بیشترین فراوانی متعلق به گونه راش با ۱۱۵ اصله در هکتار (۶۵ درصد فراوانی کل) است و کمترین فراوانی مربوط به نمدار و ون با یک اصله در هکتار می‌باشد (شکل ۱۲).

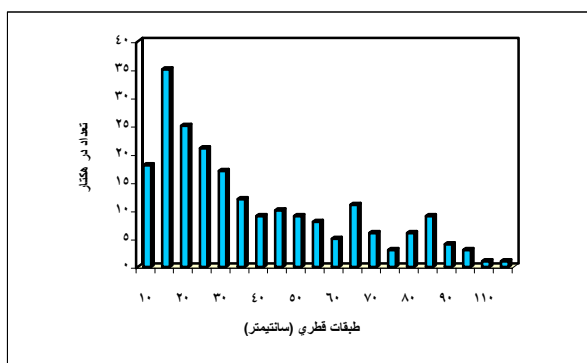


شکل ۱۱- نمودار فراوانی تعداد در طبقات قطری در قطعه نمونه ۳

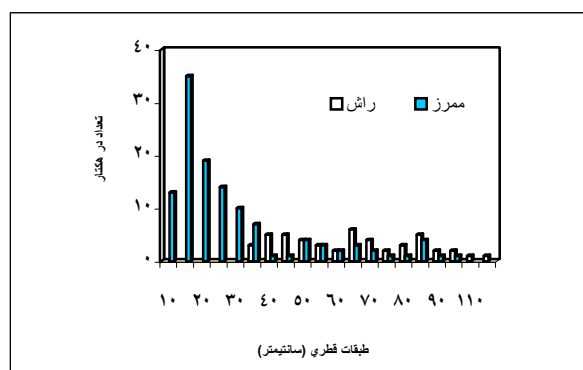


شکل ۱۲- نمودار فراوانی در هکتار به تفکیک گونه در قطعه نمونه ۳

با توجه به نمودار فراوانی تعداد در طبقات ارتفاعی (شکل ۱۳)، بیشترین فراوانی در طبقه ارتفاعی ۴۰ متر (۳۱ اصله در هکتار) بوده و در محدوده طبقات ۳۰ تا ۴۵ متر، تقریباً ۶۰ درصد فراوانی کل درختان حضور دارد. میانگین ارتفاعی درختان توده، ۲۹/۱ متر می‌باشد که تا اندازه‌ای



شکل ۱۶- نمودار فراوانی در طبقات قطری در قطعه نمونه ۴

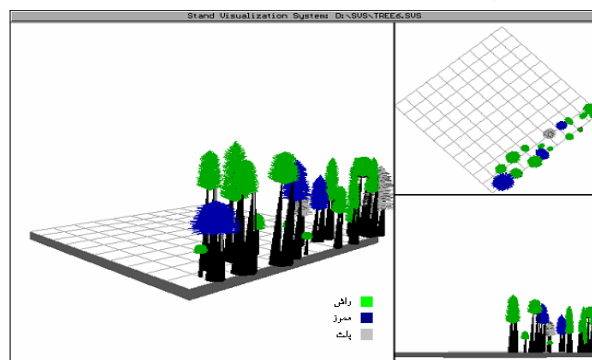


شکل ۱۷- فراوانی در طبقات قطری به تفکیک گونه در قطعه نمونه ۴

/	/	/
/	/	/
/	/	/

بر اساس نمودار پراکنش تعداد، بیشترین فراوانی در طبقه ارتفاعی ۲۵ متر بوده و تقریباً ۵۰ درصد فراوانی در طبقات ارتفاعی ۲۵ تا ۳۰ متر مشاهده می‌گردد و کمترین فراوانی در طبقه ارتفاعی ۴۰ متر (۴ اصله در هکتار) قرار دارد (شکل ۱۹). نکته قابل توجه این‌که از مجموع ۲۱۳ اصله درخت، حدود ۸۱ اصله (۳۸ درصد فراوانی کل) در محدوده ارتفاعی ۱۰ تا ۲۰ متر بوده (در این محدوده گونه راش حضور ندارد) و ۶۲ درصد فراوانی کل در محدوده ارتفاعی ۲۵ تا ۴۰ متر قرار دارند و مقادیر آماره‌های ضریب چولگی ($Skewness = -0.085$) و ضریب پخی

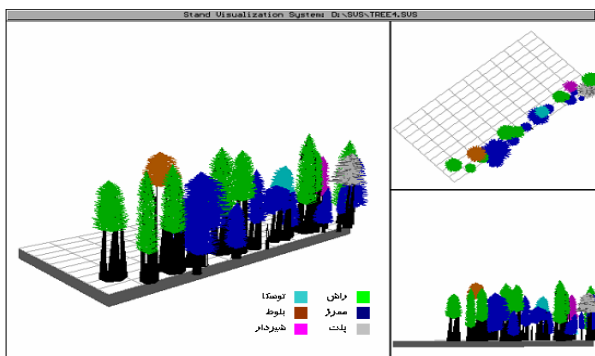
تجدید حیات می‌باشد که با تراکم بسیار زیاد کل سطح حفره‌ها را پوشانده است.



شکل ۱۵- پروفیل ساختار عمودی و افقی در قطعه نمونه ۳

Carpineto – Fagetum

مجموع فراوانی تعداد در طبقات قطری ۲۱۳ اصله درخت در هکتار بوده که بیشترین تعداد در محدوده طبقات قطری ۱۵ تا ۲۵ سانتیمتر (حدود ۴۰ درصد فراوانی کل) بوده و کمترین آن در طبقه قطری ۱۳۰ سانتیمتر قرار دارد (شکل ۱۶). نمودار پراکنش در ابتدا با شیب تندی کاهش می‌یابد که این کاهش در طبقات قطری زیاد از نظم خاصی تبعیت نمی‌کند و عمدتاً حالت نامتعادل داشته و در مواقعی هم به صورت متناوب کم و زیاد می‌شود. چنین وضعیتی در نمودار پراکنش در طبقات قطری به تفکیک گونه (شکل ۱۷) قابل توجیه است، چرا که با این عمل مشخص گردید که عمده فراوانی موجود در طبقات قطری بالا مربوط به گونه راش بوده و در طبقات قطری کمتر از ۳۵ سانتیمتر، راش اصلاً مشاهده نمی‌گردد. درحالی‌که پراکنش گونه ممرز در طبقات قطری نشان می‌دهد که این گونه عمدتاً در قطرهای پایین (کمتر از ۳۵ سانتیمتر) حضور داشته به گونه‌ای که از مجموع ۱۲۲ اصله ممرز، حدود ۸۰ درصد (۹۸ اصله) آن در طبقه قطری ذکر شده (کمتر از ۳۵ سانتیمتر) قرار دارد. مقادیر آماره‌هایی چون میانگین قطر، ضریب چولگی و پخی برای نمودار پراکنش کل و هر کدام از گونه‌های ذکر شده به تفکیک، چنین وضعیتی را توجیه می‌نماید (جدول ۱).

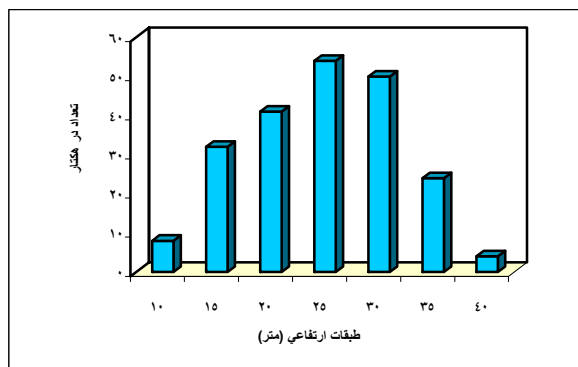


(Kurtosis = - ۰,۶۸) چوله به چپ بودن خیلی کم منحنی پراکنش و عدم وجود شیب پرتگاهی را توجیه می‌نمایند. در چنین وضعیتی نمودار پراکنش تعداد در طبقات ارتفاعی تقریباً نزدیک به حالت نرمال بوده و با توجه به عدم وجود تفاوت محسوس بین طبقات ارتفاعی میانی، می‌توان توده را یک توده دو تا سه اشکوبه دانست.

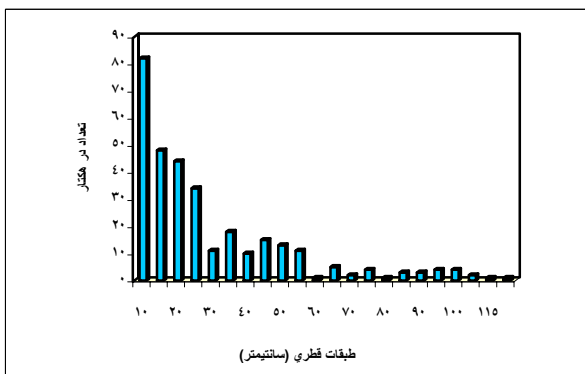
حجم در هکتار به میزان ۴۸۹,۶ سیلو بوده که ۵۳ درصد (۲۶۹,۹ سیلو) آن متعلق به گونه راش و ۳۲ درصد (۱۵۷ سیلو) مربوط به ممرز می‌باشد (شکل ۱۹). با توجه به پروفیل ساختار عمودی و افقی (شکل ۲۰)

Carpineto – Fagetum

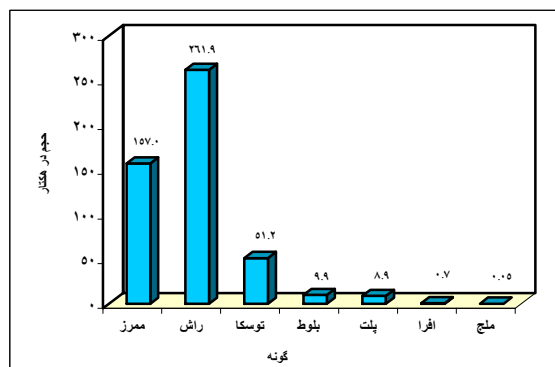
فراوانی تعداد در طبقات قطری، ۳۱۷ اصله در هکتار بوده که بیشترین مقدار آن مربوط به طبقه قطری ۱۰ سانتیمتر با فراوانی ۸۲ اصله (۲۶ درصد فراوانی کل) می‌باشد. در طبقه کم‌قطر (طبقات قطری ۱۰ تا ۳۵ سانتیمتر) حدود ۶۸ درصد فراوانی کل (۲۰۸ اصله در هکتار) وجود دارد (شکلهای ۲۱ و ۲۲).



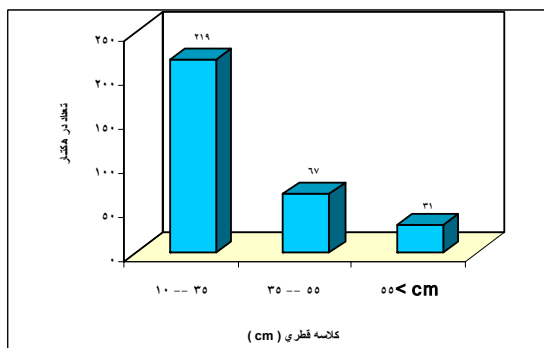
شکل ۱۸- نمودار فراوانی تعداد در طبقات ارتفاعی در قطعه نمونه ۴



شکل ۲۱- نمودار فراوانی تعداد در طبقات قطری در قطعه نمونه ۵



شکل ۱۹- نمودار حجم در هکتار به تفکیک گونه در قطعه نمونه ۴



شکل ۲۲- نمودار تعداد در هکتار به تفکیک کلاس قطری در قطعه

نمونه ۵

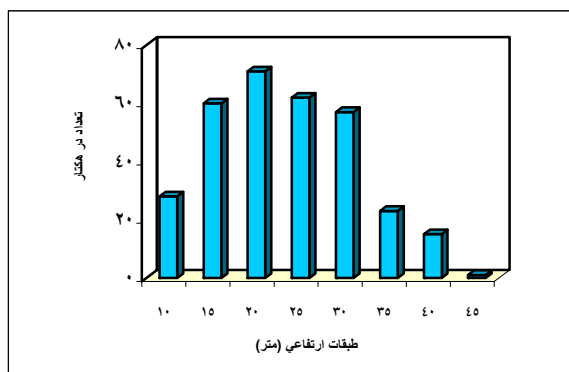
ملاحظه می‌گردد که عمده درختان را پایه‌های قطور تشکیل می‌دهد؛ پایه‌هایی که نزدیک به سن دیرزیستی می‌باشند. بنابراین در اثر افتادن این درختان امکان ایجاد حفره‌هایی برای استقرار تجدید حیات مهیا می‌گردد.

(جدول ۲) بیانگر چوله به‌راست بودن و حضور فراوانی قابل توجه در طبقات قطری اولیه می‌باشد. چنین وضعیتی بیشتر متأثر از حضور ممرز در این طبقات می‌باشد. چرا که مقادیر آماره‌های چولگی و پخی برای گونه راش نشانگر چولگی کم منحنی پراکنش بوده و مقدار ضریب پخی نیز تفاوت محسوسی را بین طبقات به‌لحاظ فراوانی نشان نمی‌دهد.

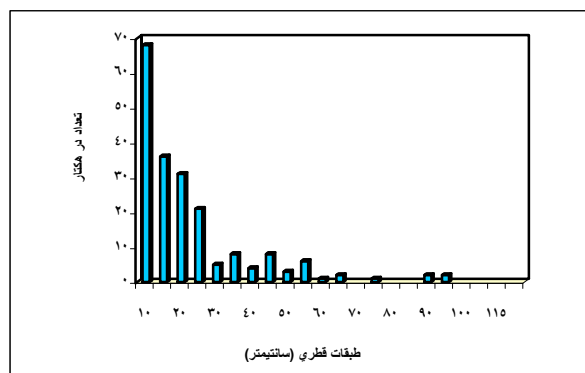
جدول ۲- مقادیر آماره‌های محاسبه شده در قطعه نمونه ۵

/	/	/
/	/	/
/	/	/

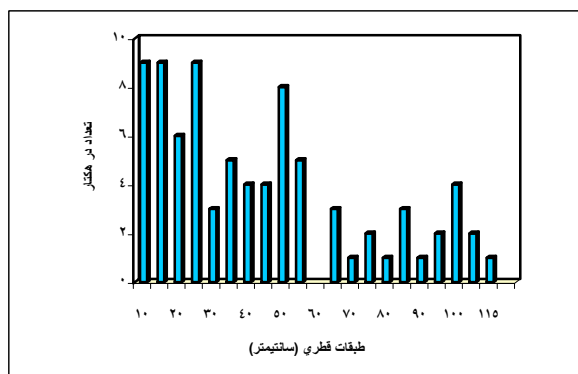
با توجه به نمودار پراکنش تعداد، بیشترین فراوانی در طبقه ارتفاعی ۲۰ متر بوده و تقریباً ۶۰ درصد فراوانی در محدوده ارتفاعی ۲۰ تا ۳۰ متر مشاهده می‌گردد و کمترین فراوانی مربوط به طبقه ارتفاعی ۴۵ متر (۱ اصله در هکتار) می‌باشد (شکل ۲۵). به‌طور کلی نمودار پراکنش در طبقات ارتفاعی در این قطعه نمونه به منحنی نرمال شبیه بوده، چرا که مقادیر آماره‌های ضریب چولگی ($Skewness = ۰٫۲۸$) و ضریب پخی ($kurtosis = -۰٫۶$) چنین وضعیتی را توجیه نموده و همچنین عدم وجود تفاوت محسوس بین طبقات ارتفاعی را بیان می‌کند.



شکل ۲۵- نمودار فراوانی تعداد در طبقات ارتفاعی در قطعه نمونه ۵

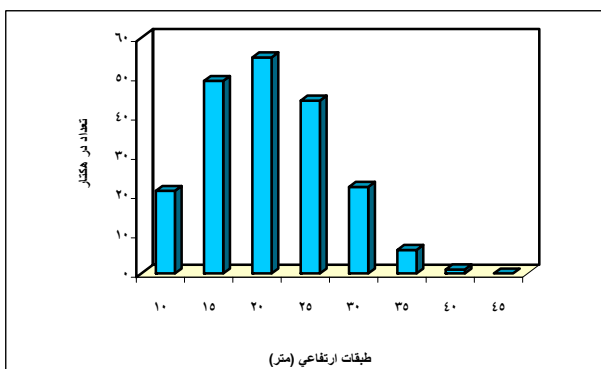


شکل ۲۳- نمودار فراوانی در طبقات قطری گونه ممرز در قطعه نمونه ۵

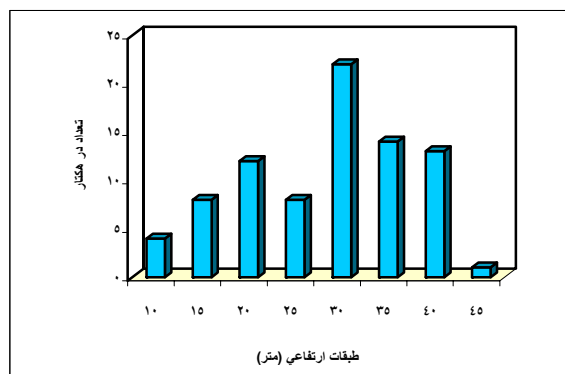


شکل ۲۴- نمودار فراوانی در طبقات قطری گونه راش در قطعه نمونه ۵

نمودار پراکنش در طبقات قطری پایین دارای شیب پرتگاهی بوده و در طبقات قطری میانی و بالا این شیب کاهش قابل توجهی می‌یابد و در برخی از طبقات قطری بالا این روند به‌جای کاهش، افزایش نشان می‌دهد. اگر به نمودار فراوانی تعداد به تفکیک گونه توجه شود (شکل ۲۳ و ۲۴) ملاحظه می‌گردد که فراوانی گونه راش در چندین نقطه دارای بیشترین بوده و فاقد نظم خاصی می‌باشد. در حالی که نمودار پراکنش گونه ممرز روند کم‌شونده را نشان داده و از مجموع فراوانی کل ممرز (۱۹۸ اصله در هکتار)، نزدیک به ۸۰ درصد فراوانی (۱۵۶ اصله) در محدوده طبقات قطری ۱۰ تا ۳۵ سانتیمتر قرار دارند. مقادیر آماره‌های ضریب چولگی و ضریب پخی برای فراوانی کل و همچنین برای فراوانی راش و ممرز

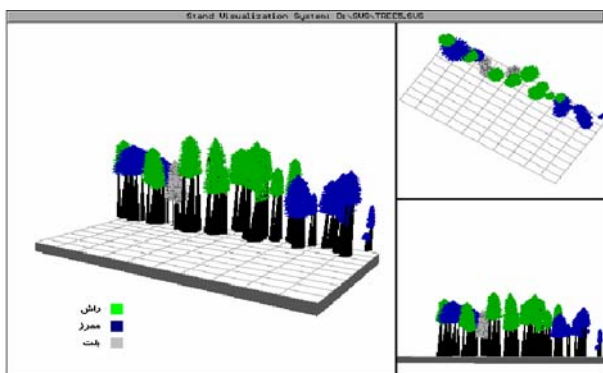


شکل ۲۸- نمودار حجم در هکتار به تفکیک گونه در قطعه نمونه ۵



شکل ۲۶- نمودار فراوانی در طبقات ارتفاعی گونه راش در قطعه نمونه ۵

موجودی حجمی در قطعه نمونه، ۴۵۳/۸ سیلو بوده که ۵۵ درصد (۲۵۲/۳ سیلو) آن مربوط به گونه راش و تقریباً ۳۲ درصد (۱۴۳/۳ سیلو) متعلق به ممرز است. گونه‌هایی چون نمودار، شیردار و ملج دارای کمترین میزان حجم می‌باشند (شکل ۲۸). با توجه به تصویر ساختار (شکل ۲۹) میزان پوشش تاجی درختان در توده مناسب بوده و در برخی قسمت‌ها تاج پوشش کاملاً بسته است. همچنین کلیه طبقات قطری قابل مشاهده بوده با این توضیح که عمده فراوانی در طبقات قطری پایین قرار دارند.

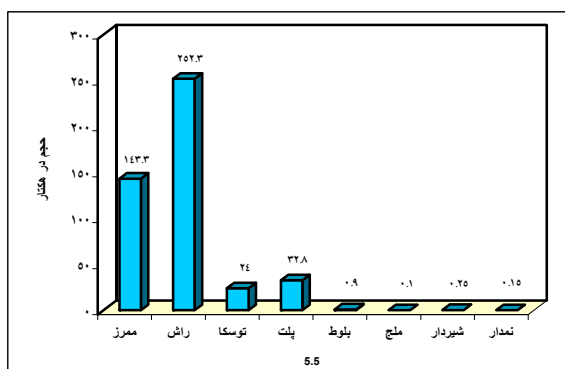


شکل ۲۹- پروفیل ساختار عمودی و افقی در قطعه نمونه ۵

Carpineto - Fagetum

نمودار فراوانی تعداد در طبقات قطری (شکل ۳۰) نشان می‌دهد که بیشترین فراوانی به ترتیب مربوط به طبقه قطری ۱۰ سانتیمتر با ۲۶۵ اصله و طبقه ۱۵ سانتیمتر با

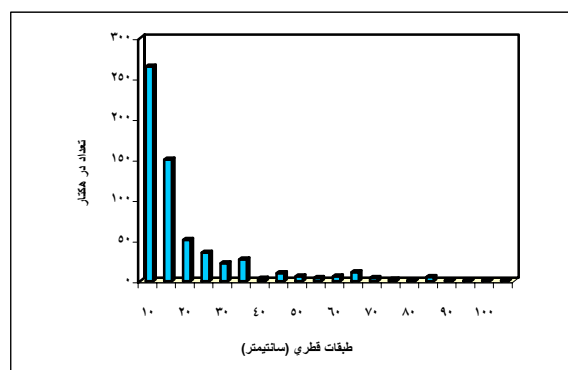
پراکنش تعداد به تفکیک گونه (شکل‌های ۲۶ و ۲۷) نشان می‌دهد که در طبقات ارتفاعی پایین (۱۰ تا ۲۵ متر) ممرز حضور قابل توجهی داشته به گونه‌ای که ۸۵ درصد از کل گونه‌های ممرز (۱۶۹ اصله در هکتار) که ۵۳ درصد فراوانی کل قطعه نمونه می‌باشد در این محدوده قرار دارد. درحالی‌که حضور گونه راش عمدتاً در طبقه ارتفاعی بالا (۳۰ تا ۴۰ متر) بوده و منحنی پراکنش آن دارای چولگی به چپ می‌باشد. مقدار ضریب چولگی (Skewness = -۰/۳۴) و ضریب پخی (Kurtosis = -۰/۷۸) چوله به چپ بودن منحنی و تمرکز فراوانی در طبقات ارتفاعی بالا را تأیید می‌نماید.



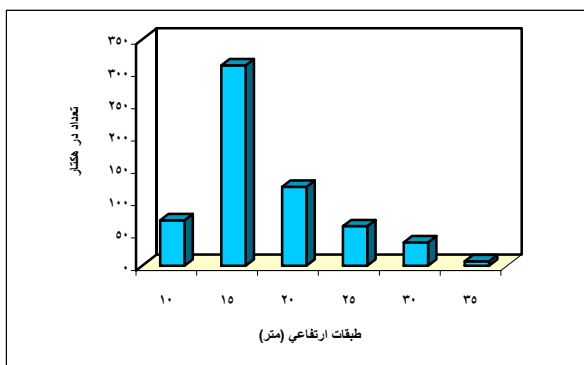
شکل ۲۷- نمودار فراوانی در طبقات ارتفاعی گونه ممرز در قطعه نمونه ۵

فرآوانی ۱۵۰ اصله در هکتار می‌باشد. این دو طبقه حدود ۶۸ درصد (۴۱۵ اصله در هکتار) کل فرآوانی را دارا بوده که از این میزان حدود ۵۱ درصد مربوط به گونه ممرز می‌باشد. با توجه به مقدار آماره‌های ضریب چولگی ($Skewness = ۱,۶۸$) و ضریب پخی ($kurtosis = ۲,۴۵$) توده مورد مطالعه دارای چولگی به‌راست بوده و عمده فرآوانی را در طبقات قطری پایین دارا می‌باشد؛ در نتیجه می‌توان آن را به‌عنوان یک توده ناهمسال (با فرآوانی قابل توجه در طبقه قطری پایین) در نظر گرفت.

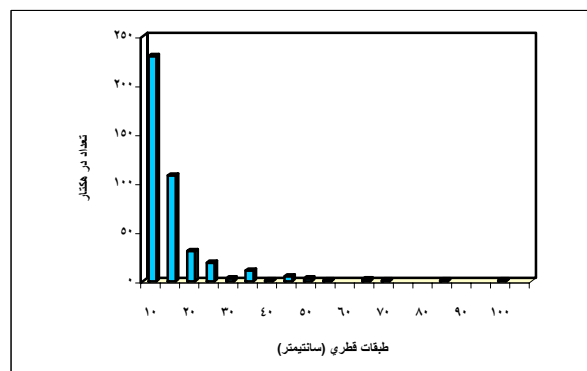
این دو طبقه حدود ۶۸ درصد (۴۱۵ اصله در هکتار) کل فرآوانی را دارا بوده که از این میزان حدود ۵۱ درصد مربوط به گونه ممرز می‌باشد. با توجه به مقدار آماره‌های ضریب چولگی ($Skewness = ۱,۶۸$) و ضریب پخی ($kurtosis = ۲,۴۵$) توده مورد مطالعه دارای چولگی به‌راست بوده و عمده فرآوانی را در طبقات قطری پایین دارا می‌باشد؛ در نتیجه می‌توان آن را به‌عنوان یک توده ناهمسال (با فرآوانی قابل توجه در طبقه قطری پایین) در نظر گرفت.



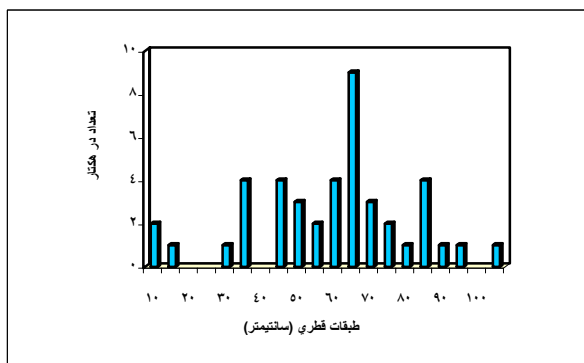
شکل ۳۰- نمودار فرآوانی در طبقات قطری در قطعه نمونه ۶



شکل ۳۲- نمودار فرآوانی در طبقات قطری گونه راش در قطعه نمونه ۶



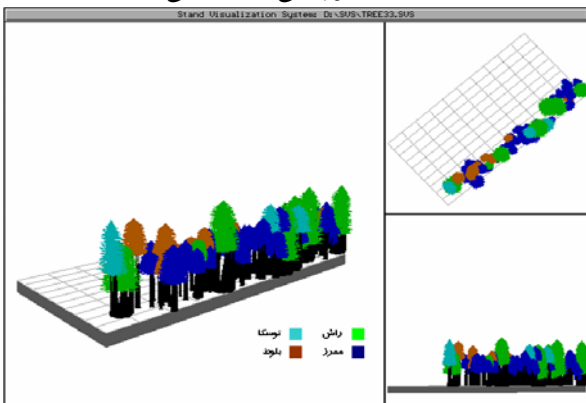
شکل ۳۱- نمودار فرآوانی در طبقات قطری گونه ممرز در قطعه نمونه ۶



شکل ۳۳- نمودار فرآوانی تعداد در طبقات ارتفاعی در قطعه نمونه ۶

نکته قابل ذکر این که اگر پراکنش تعداد در طبقات قطری به‌تفکیک گونه (شکل ۳۱ و ۳۲) مدنظر قرار گیرد، مشخص می‌گردد که فرآوانی تعداد برای گونه ممرز دارای چولگی به‌راست با شیب تند بوده و مقدار آماره‌های ضریب چولگی ($Skewness = ۳,۹۴$) و ضریب پخی

با توجه به شکل ۳۷ ملاحظه می‌گردد که فراوانی درختان در واحد سطح بسیار زیاد بوده و عمدتاً در یک طبقه ارتفاعی قرار گرفته‌اند. همچنین تصویر تاج پوشش درختان (تصویر افقی) نیز بیانگر پوشش تاجی قابل توجه در واحد سطح است. به‌رغم فراوانی قابل توجه درختان، میزان موجودی حجمی و رویه زمینی در واحد سطح در این توده پایین می‌باشد. البته در قسمتهایی از توده، پایه‌های قطور راش حضور داشته که در زیر اشکوب، لکه‌های تجدید حیات کوچکی را دارا می‌باشد.



شکل ۳۶- نمودار حجم در هکتار به تفکیک گونه در قطعه نمونه ۶

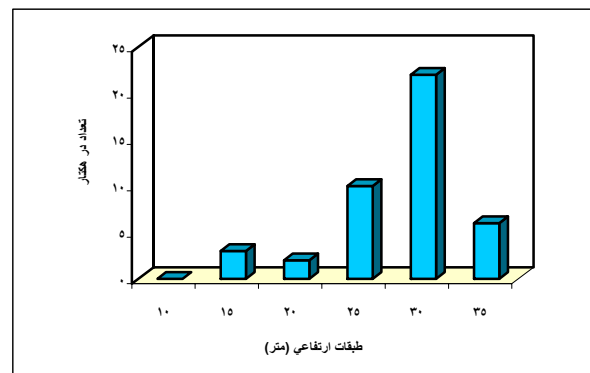


شکل ۳۷- پروفیل ساختار عمودی و افقی در قطعه نمونه ۶

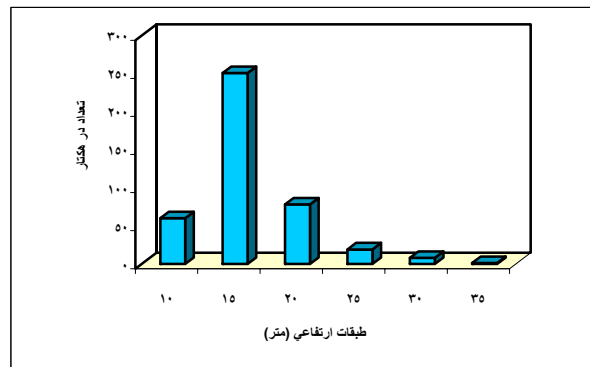
بحث

در قطعه نمونه یک از جامعه راش خالص اگرچه درختان با قطر کم در عرصه به میزان قابل توجهی حضور داشته ولی به دلیل رقابت نوری، رشد ارتفاعی قابل

با توجه به پراکنش در طبقات ارتفاعی به تفکیک گونه (شکلهای ۳۴ و ۳۵) ملاحظه می‌گردد که در محدوده ارتفاعی ۱۰ تا ۲۰ متر، گونه راش تنها یک درصد و گونه ممرز ۶۴ درصد از کل درختان موجود در قطعه نمونه را شامل می‌شود. درحالی‌که گونه راش، عمدتاً در طبقات ارتفاعی بالا حضور داشته و مقدار ضریب چولگی ($Skewness = ۱٫۰۶$) چوله به‌راست بودن منحنی پراکنش گونه راش و حضور در طبقات ارتفاعی بالا را توجیه می‌نماید.



شکل ۳۴- نمودار فراوانی در طبقات ارتفاعی ممرز در قطعه نمونه ۶



شکل ۳۵- نمودار فراوانی در طبقات ارتفاعی گونه راش در قطعه نمونه ۶

حجم در هکتار در این قطعه نمونه ۳۶۸٫۷ سیلو بوده که بیشترین مقدار آن مربوط به گونه راش با حجم ۱۹۷٫۸ سیلو می‌باشد. ممرز با حجمی معادل ۱۱۲٫۸ سیلو در هکتار بعد از راش قرار می‌گیرد و کمترین میزان آن متعلق به گونه ملج (۰٫۵ سیلو در هکتار) می‌باشد (شکل ۳۶).

نتوانسته استقرار پیدا کند که می‌تواند ناشی از ضعف فیزیولوژیک پایه‌های مادری، تأخیر در بذردهی درختان اطراف حفره و یا شرایط محیطی باشد.

در قطعه نمونه ۵ (توده آمیخته)، می‌توان یک ساختار پلکانی یا یک روند کم شونده را انتظار داشت. البته ذکر این نکته ضروری است که این توده به سمت منظم شدن پیش می‌رود، ولی به دلیل این که الگوی ساختار عمودی به تفکیک گونه تراکم عمده راش را در طبقات ارتفاعی بالا نشان می‌دهد و با توجه به حضور گونه‌های با سرشت اکولوژیک متفاوت، این وضعیت پایداری چندانی نداشته و در نتیجه روند تحول می‌تواند دچار تغییرات زود هنگام شود. به لحاظ مراحل تحولی، توده در موقعیت پیشرفته مرحله اولیه یا رشد ارتفاعی سریع قرار دارد. با توجه به چگونگی ساختار در قطعه نمونه ۶ توده نمایی از حضور فاز تجدید حیات و فاز جنگل جوان را نمایش می‌دهد که به لحاظ الگوی کورپل می‌توان چنین ساختاری را نمایی از مرحله صعود و افزایش دانست که با مرحله تخریب تا اندازه‌ای همپوشانی داشته است.

بر این اساس، با توجه به مراحل تحولی مختلف در جوامع گیاهی ملاحظه می‌گردد که در جامعه *Rusco - Fagetum* فراوانی تعداد در طبقات قطری در مرحله تخریب نسبت به جامعه *Carpineto- Fagetum* کمتر می‌باشد. این تفاوت عمدتاً مربوط به طبقه کم قطر بوده و در طبقه‌های قطری متوسط و قطور درصد حضور مشابه دیده می‌شود. میزان فراوانی در مرحله رشد ارتفاعی سریع (اولیه) در جامعه *Carpineto-Fagetum* بسیار زیاد بوده که مربوط به حضور قابل توجه گونه مرمر می‌باشد. در جامعه *Rusco-Fagetum* چنین فراوانی به ندرت قابل مشاهده است که تا اندازه‌ای به سرشت اکولوژیک گونه‌های گیاهی و جامعه یاد شده مربوط می‌شود.

میزان حجم در هکتار و سطح مقطع در جامعه *Carpineto-Fagetum* از جامعه *Rusco-Fagetum* در کلیه مراحل تحولی کمتر می‌باشد (جدول ۳). کمترین

ملاحظه‌ای داشته به گونه‌ای که نمایی از یک جنگل دو تا سه اشکوبه را نشان می‌دهند و نمودار پراکنش تعداد در طبقات ارتفاعی نیز چنین وضعیتی را بیان می‌کند. به طور کلی چنین ساختاری به دلیل عدم وجود همه مراحل رویشی به میزان مطلوب، نمی‌تواند چندان پایدار باشد و می‌توان انتظار داشت که در آینده‌ای نه چندان دور فاز تخریب مشاهده شود. البته در وضعیت موجود می‌توان همپوشانی فازهای مختلف را مدنظر قرار داد چرا که لکه‌های موزاییکی تحولی، وسعت چندانی پیدا نکرده‌اند و فاز مسن شدن (از مرحله اپتیمال) و فاز جنگل چند اشکوبه (۲ تا ۳ اشکوبه از مرحله اولیه) در کنار هم قرار دارند. در قطعه نمونه ۲ وجود چنین ساختاری می‌تواند بیانگر پایان مرحله اولیه یا رشد ارتفاعی سریع و آغاز مرحله اپتیمال باشد و به دلیل این که یک توده خالص راش استقرار دارد، چنین روندی در حالت معمول می‌تواند به خوبی ادامه یابد. در قطعه نمونه ۳، توده مورد بررسی با داشتن درختان مسن و فضای باز قابل توجه و نیز با توجه به ساختار عمودی و افقی، به لحاظ روند تحول در مرحله تخریب قرار دارد. در این مرحله می‌توان هر دو فاز تخریب و فاز تجدید حیات و همپوشانی آنها را مشاهده نمود. وجود فضای باز و تجدید حیات در حفره‌ها، می‌تواند حکایت از وجود درختان خشک‌دار زیادی در ایام گذشته در سطح قطعه نمونه داشته باشد.

در قطعه نمونه ۴، توده با فراوانی تعداد کم در واحد سطح و میانگین ارتفاعی زیاد، نمایی از فاز مسن شدن را به نمایش می‌گذارد که در تصویر ساختار عمودی چنین وضعیتی مشهود است. ولی با توجه به وجود آثار فاز تخریب در توده و همچنین پایه‌های جوان در عرصه، چنین ساختاری بیانگر حضور فاز پیشرفته تخریب از مرحله تحولی تخریب بوده که در حال توسعه می‌باشد. به عبارت دیگر، می‌توان این گونه بیان نمود که در گذشته فاز تخریب و تجدید حیات در عرصه ایجاد شده‌اند. ولی فاز تجدید حیات در این جابجایی موزاییکی به خوبی

با توجه به نتایج می‌توان بیان نمود که مرحله اپتیمال در جامعه *Carpineto-Fagetum* به مفهوم واقعی تحقق نیافته است. این مسئله می‌تواند به دلیل حضور گونه‌های با سرشت اکولوژیک و دیرزیستی متفاوت باشد که فراوانی قابل توجهی در عرصه دارند. چرا که مرحله اپتیمال عمدتاً در جوامع گیاهی که تنها یک گونه گیاهی غالب بوده و توده خالصی را تشکیل می‌دهد، بیشتر اتفاق می‌افتد و به دلیل دیرزیستی کم گونه ممرز و سرشت متفاوت آن با گونه راش مرحله اپتیمال در جامعه *Carpineto - Fagetum* معمولاً اتفاق نمی‌افتد یا اگر اتفاق بیفتد سریعاً به مرحله دیگر گذر می‌کند. جامعه *Carpineto - Fagetum* در مقایسه با جامعه *Rusco - Fagetum* در کلیه مراحل تحولی به لحاظ مشخصه‌های کمی جنگل‌شناسی، در ردیف پایین‌تری قرار دارد. بنابراین می‌توان پایداری بیشتری را برای توده‌های استقرار یافته در جامعه *Rusco - Fagetum* مدنظر قرار داد. این پایداری بیشتر متأثر از طول روند تحول می‌باشد، چرا که این روند متأثر از آمیختگی و دیرزیستی گونه‌ها می‌باشد که در جامعه *Rusco - Fagetum* به‌ویژه در توده‌های خالص از این جامعه، روند تحول طولانی می‌باشد و این امر می‌تواند در الگوی بهره‌برداری از عرصه تأثیرگذار باشد.

میزان حجم و رویه‌زمینی در هکتار به ترتیب ۳۶۹ سیلو و ۲۹٫۲ مترمربع است که در مرحله اولیه و در جامعه *Carpineto-Fagetum* دیده می‌شود. بیشترین حجم در هکتار و رویه‌زمینی در جامعه *Rusco-Fagetum* بوده که به ترتیب به میزان ۶۸۹ سیلو و ۴۵٫۶ مترمربع است (جدول ۳). در مرحله اولیه از جامعه *Carpineto-Fagetum* عمده فراوانی تعداد در طبقات قطری و ارتفاعی در کلاسه کم‌قطر دیده می‌شود که نزدیک به ۹۰ درصد فراوانی می‌باشد، ولی با این وجود در چنین جامعه‌ای ۶۰ درصد حجم کل در ۵ درصد فراوانی کلاسه قطور توده دیده می‌شود. کلاسه میان قطر که ۱۰ درصد فراوانی کلاسه کم‌قطر را دارا می‌باشد، حجم مشابه‌ای با کلاسه کم‌قطر دارد (جدول ۳).

در کلیه جوامع کاملاً مشهود است که در مرحله تخریب عمده حجم در هکتار در کلاسه قطور بوده و این کلاسه با دیگر کلاسه‌ها به لحاظ حجمی تفاوت فاحشی پیدا می‌کند (جدول ۳). در نتایج بررسی دلفان ابادری و همکاران (۱۳۸۳) و Korpel (1995) نیز این تفاوت به‌خوبی بیان شده که این مورد را تأیید می‌نماید.

جدول ۳- مقادیر مشخصه‌های کمی جنگل‌شناسی در مراحل تحولی مختلف در دو جامعه گیاهی مورد مطالعه

	()	()	()	()	()	()	()
۱	/	/	/	/	/	/	/
۲	/	/	/	/	/	/	/
۳	/	/	/	/	/	/	/
۴	/	/	/	/	/	/	/
۵	/	/	/	/	/	/	/
۶	/	/	/	/	/	/	/

- امانی، م. و حسینی، م.، ۱۳۷۶. بررسی تیپولوژی توده مادری راش در جنگلهای سنگده. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۳۷: ۲۸-۴.

- دلفان اباذری، ب.، ۱۳۸۱. بررسی مراحل تحولی و روند پویایی در توده‌های طبیعی دخالت نشده راش در منطقه کلاردشت. پایان نامه دکتری جنگلداری، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، ۲۱۱ صفحه.

- دلفان اباذری، ب.، ثاقب طالبی، خ. و نمیرانیان، م.، ۱۳۸۳. بررسی مراحل تحول طبیعی راشستانهای طبیعی در قطعات شاهد منطقه کلاردشت (لنگا). نشریه مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۲(۳): ۳۰۷-۳۲۶.

- ساجدی، ت.، ۱۳۸۱. بررسی تغییرات تیپ هوموس در جنگلهای خالص و آمیخته راش، سری چلیبر جنگل خیرودکنار. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۱۳۷ صفحه.

- سرمیدیان، ف. و جعفری، م.، ۱۳۸۰. بررسی خاکهای جنگلی ایستگاه تحقیقاتی آموزشی دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران (خیرود کنار نوشهر). مجله منابع طبیعی ایران، ویژه نامه سال ۱۳۸۰، ۱۰۳ صفحه.

- فلاح، ا.، ۱۳۷۹. بررسی ساختار توده‌های طبیعی راش در استانهای مازندران و گلستان. رساله دکتری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۲۰۲ صفحه.

- متاجی، ا.، ۱۳۷۸. بررسی ساختار و مراحل تکاملی توده‌های طبیعی در راشستانهای شمال ایران. انتشارات دانشگاه تهران، مجله منابع طبیعی ایران، شماره ۵۴(۳): ۵۴۱-۵۳۱.

- متاجی، ا.، ۱۳۸۱. طبقه‌بندی رویشگاه بر اساس جوامع گیاهی، ساختار توده و وضعیت فیزیکی و شیمیایی خاک در جنگلهای طبیعی (مطالعه موردی در خیرودکنار نوشهر). رساله دکتری، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۶۲ صفحه.

- Emborg, J., 1996. The structure, dynamics and light conditions of Suserup Skov, a semi-natural temperate deciduous forest in Denmark. Ph.D. thesis. The Royal Veterinary and Agricultural University, Copenhagen, 174p.

- Emborg, J., Christensen, M. and Heilmann- Clausen, J., 2000. The structure of Suserup Skov, a near

نکته قابل توجه دیگر این که فاز مسن شدن در جامعه *Rusco-Fagetum* سطح قابل توجهی را دارا می‌باشد و احتمال اینکه در دهه‌های آینده در بخشهای وسیعی از منطقه در نتیجه تغییر الگوی ساختار و جابجایی موزاییکی، فاز تخریب حادث شود بسیار زیاد خواهد بود و مشابه شرایطی خواهد شد که در مطالعات انجام شده توسط Korpel (1995) در جنگلهای راش اروپا نیز به آن اشاره شد. بنابراین مدیریت مناسب و هدفمند در چنین توده‌هایی ضروری می‌باشد، چرا که با توجه به نقشه‌های مربوط به جابجایی موزاییکی مراحل و فازهای تحولی در جنگلهای راش (Emborg, 1998) ملاحظه می‌گردد که بخش قابل توجهی از رویشگاههای طبیعی راش منطقه متعلق به مرحله اپتیمال (فاز اپتیمال و مسن شدن) بوده و فاز مسن شدن در مقایسه با دیگر فازها سطح چندانی را دارا نمی‌باشد.

بر این اساس، قابل توصیه است که طول مدت مراحل تحولی در هر جامعه گیاهی تعیین گردد و زمان دخالت‌های جنگل‌شناسی با هدف برداشت از توده و حفظ پویایی آن مشخص شود. همچنین نظارت کنترل یا پایش (Monitoring) روند تحول برای برآورد مسیر تغییرات و عوامل موثر در آن مد نظر قرار گیرد.

منابع مورد استفاده

- اسلامی، ع.، ۱۳۷۹. بررسی ساختار طبیعی راشستانهای خالص و آمیخته در جنگلهای حوزه نکا ظالمروود. پایان نامه کارشناسی ارشد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، ۹۲ صفحه.

- اصلی، ع. و ندیالکوف، س.ت.، ۱۳۵۰. بررسی سیمای توده‌های جنگلی دست نخورده راش ایران. انتشارات دانشگاه تهران، نشریه منابع طبیعی ایران، شماره ۲۴: ۲۷-۱.

- Mayer, H. and Neumann, M., 1981. Struktureller und Entwicklungs dynamischer Vergleich der Fichten-Tannen – Buchen – Urwaelder Rothwald / Niederostereich und Corkova Uvala / Kroation. Forstwiss. Centralblatt, 100: 111-132.
- Sagheb-Talebi, Kh. and Schuetz, J. Ph., 2002. The structure of natural oriental beech (*Fagus orientalis*) forests in the Caspian region of Iran and potential for application of the group selection system. Forestry, Vol. 75, No 4: 465-472.
- Watt, A. S., 1925. On the ecology of British beechwoods with special reference to their regeneration. Part II, sections II and III: The development and structure of beech communities on the Sussex Downs (continued). J. Ecol. 13: 27-73.
- Watt, A.S., 1947. Pattern, process in the plant community. J. Ecol. 35(1): 1-17.
- natural temperate deciduous forest in Denmark. Forest Ecology and Management, 126: 173-189.
- Faile, A., Leme`e, G., Pontailler, J.Y., 1984. Dynamique des clairieres d'une foret inexploite`e (r`eserves biologiques de la foret de Fontainebleau) I-Origine et e`tat actuel des ouvertures. Acta Oecologica / oecologia Generalis, 5 (1): 35-51.
- Koop, H. and Hilgen, P., 1987. Forest dynamics and regeneration mosaic shifts in unexploited beech (*Fagus sylvatica*) stands at Fontainebleau (Frances), Forest Ecology and Management, 20: 135-150.
- Korpel, S., 1982. Degree of equilibrium and dynamical changes of the forest one example of natural forests of Slovakia. Acta Facultatis Forestalis, Zvolen. Czechoslovakia, 24: 9- 30.
- Korpel, S., 1995. Die Urwaelder der Westkarpaten. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 310p.
- Leibundgut, H., 1993. Europaeische Urwaelder. Hauptverlag, Bern. 260p.

Development stages and dynamic of two oriental beech (*Fagus orientalis*) communities at natural forests of Kheiroudkenar-Noshahr

A. Mataji¹ and Kh. Sagheb -Talebi²

1- Assistant Prof., Research and Science Branch, Islamic Azad university. E-mail: a_mataji2000@yahoo.com

2-Associated Prof., Research Institute of Forests and Rangelands.

Abstract

Considering the morphological characteristics of trees and the structure of stands, different development stages could be recognized in natural untouched forests. The development stages as well as the dynamic of the stands are basic references for application and development of nature based silvicultural interventions. The aim of this research was to study the structure, qualitative and quantitative characteristics of the main development stages (initial, optimal and decay) in two different plant communities of oriental beech forests, in the Caspian region. For this purpose two communities of *Rusco-Fagetum* and *Carpineto-Fagetum* in the experimental forest of Tehran University (Kheiroudkenar-Noshahr) were selected. In each community three sample plots, each one ha, were established and tree species, diameter and height of all trees were assessed. Moreover, one transect (10*100) was selected in each sample plot and the structure (vertical and horizontal profile) of the stand was studied. Results showed that all three stages could be recognized in the pure beech community, while the optimal stage has not been occurred yet in the mixed beech–hornbeam community. Distribution of stem number, basal area and volume in different diameter and height classes of all development stages are given in this paper.

Key words: development stage, plant community, oriental beech, natural forest, Caspian region.